

FILTER DEVICE FOR REGENERATION OF METALLIC SCRAP

Publication number: JP61243133

Publication date: 1986-10-29

Inventor: MOCHIZUKI SHOGO; KANAMORI TERUMI; KUBOTA KENICHI; MOCHIZUKI MASAKI

Applicant: NIPPON LIGHT METAL CO

Classification:

- International: C22B9/02; C22B21/00; C22B26/22; F27B14/06;
C22B9/02; C22B21/00; C22B26/00; F27B14/00; (IPC1-7): C22B9/02; C22B21/00; F27B14/06

- European:

Application number: JP19850083179 19850418

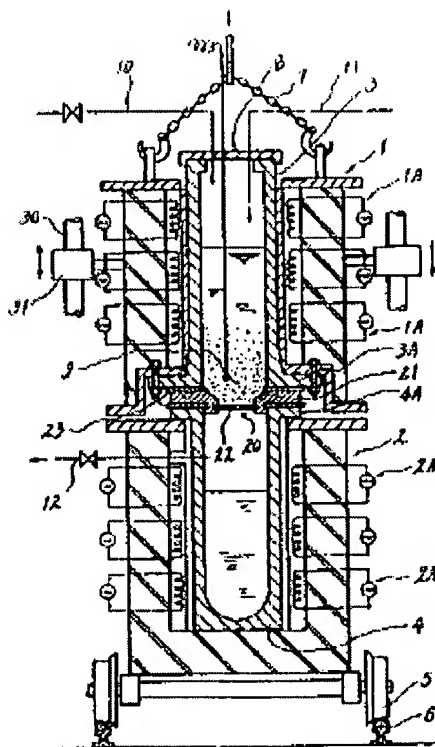
Priority number(s): JP19850083179 19850418

Report a data error here

Abstract of JP61243133

PURPOSE: To regenerate efficiently metallic scrap by superposing an upper vessel and lower vessel contg. respectively crucibles, supplying the metallic strip into the crucible in the upper vessel, heating the scrap to form a molten metal and filtering the molten metal into the crucible in the lower vessel via a filter.

CONSTITUTION: The metallic scrap is supplied into the crucible 3 in the upper vessel 1 and while the oxidation is prevented in the atmosphere consisting of gaseous SF₆ and dry air, the scrap is heated and melted by a heating coil 1A. The inside of the crucible 3 is pressurized from a gas supply path 10 for pressure filtration or the inside of the crucible 4 in the vessel 2 is evacuated through a suction path 12 for evacuation to filter the molten metal through the filter 22 into the crucible 4 when a temp. sensor 9 detects that the molten metal attains the required filtration temp. The vessel 1 is hoisted by a lifting device upon completion of the filtration. The vessel 2 is moved on rails 6 and the filter device 20 is taken out. The regeneration of Al metal and Mg metal on an industrial scale is thus made possible.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61243133
PUBLICATION DATE : 29-10-86

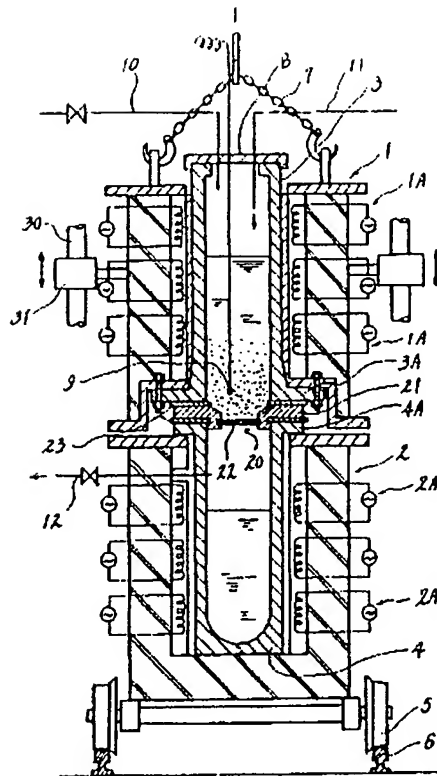
APPLICATION DATE : 18-04-85
APPLICATION NUMBER : 60083179

APPLICANT : NIPPON LIGHT METAL CO LTD;

INVENTOR : MOCHIZUKI MASAKI;

INT.CL. : C22B 9/02 C22B 21/00 F27B 14/06

TITLE : FILTER DEVICE FOR REGENERATION
OF METALLIC SCRAP



ABSTRACT : PURPOSE: To regenerate efficiently metallic scrap by superposing an upper vessel and lower vessel contg. respectively crucibles, supplying the metallic strip into the crucible in the upper vessel, heating the scrap to form a molten metal and filtering the molten metal into the crucible in the lower vessel via a filter.

CONSTITUTION: The metallic scrap is supplied into the crucible 3 in the upper vessel 1 and while the oxidation is prevented in the atmosphere consisting of gaseous SF_6 and dry air, the scrap is heated and melted by a heating coil 1A. The inside of the crucible 3 is pressurized from a gas supply path 10 for pressure filtration or the inside of the crucible 4 in the vessel 2 is evacuated through a suction path 12 for evacuation to filter the molten metal through the filter 22 into the crucible 4 when a temp. sensor 9 detects that the molten metal attains the required filtration temp. The vessel 1 is hoisted by a lifting device upon completion of the filtration. The vessel 2 is moved on rails 6 and the filter device 20 is taken out. The regeneration of Al metal and Mg metal on an industrial scale is thus made possible.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-243133

⑮ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)10月29日

C 22 B 9/02

7325-4K

21/00

7128-4K

F 27 B 14/06

8417-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 金属スクラップの再生用の濾過装置

⑯ 特 願 昭60-83179

⑰ 出 願 昭60(1985)4月18日

⑱ 発 明 者 望 月 省 吾 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号 株式会社日軽技研内

⑲ 発 明 者 金 森 照 己 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号 株式会社日軽技研内

⑳ 発 明 者 窪 田 建 市 苫小牧市晴海町43番地3 日軽苫小牧株式会社内

㉑ 発 明 者 望 月 昌 己 静岡県庵原郡蒲原町蒲原5443番地 アルミニウム線材株式会社内

㉒ 出 願 人 日本軽金属株式会社 東京都港区三田3丁目13番12号

㉓ 代 理 人 弁理士 渡 辺 迪 孝

明 細 書

1. 発明の名称

金属スクラップの再生用の濾過装置

2. 特許請求の範囲

(1) 濾過するために投入された金属スクラップを溶融するためもしくは予め溶融されて供給された溶湯を所定温度に保持するための加熱手段を有する上槽と、加熱手段を有する下槽と、前記上槽および下槽の間に介在されるフィルター装置と、前記両加熱手段の温度制御装置と、前記上槽に連結された加圧手段および／または前記下槽に連結された減圧手段と、前記上槽の昇降装置および／または前記下槽の搬送装置とを有して構成されたことを特徴とする軽金属スクラップの再生用の濾過装置。

(2) 前記フィルター装置が前記上槽および下槽の間に介在されるホルダー部材にフィルターを交換可能に取付けて構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の軽金属スクラップの再生用の濾過装置。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明はアルミニウム系、マグネシウム系等の金属に特に有利な金属スクラップの工業的規模の再生(精製も含む)用の濾過装置に関する。

背景

例えばアルミニウム系金属製の缶のように市場に出回った後にスクラップとして回収されて再使用されるリサイクル量は年々増加してきており、エネルギー節約および資源補充の上でこのようなリサイクルは重要な役割を果たしつつある。同時にまた各種工程で生じるアルミニウム系金属の返り材を好ましく再生させることも重要である。このような再生はアルミニウム系金属に限られず、マグネシウム系金属やその他の各種金属においても同様である。

従来技術

例えばアルミニウム系金属スクラップの再生における代表的な除去対象物は鉄であり、Feの除去方法としては従来より水銀法、マグネシウム法、

亜鉛法、偏析利用法、或いは特公昭57-2134号に開示されたようにAl-Mn合金粒を溶湯に投入して $Al-Mn-Fe$ 金属間化合物を生成させてこれを除去する方法等が知られている。またFeを含めて更に他の不純物を除去する方法としては濾過方法も知られている。一方マグネシウム系金属スクラップの再生処理方法としては、固設せる処理炉底部にフラックスの層を形成して再生する溶湯を処理炉に投入し、フラックス層を通過させることで酸化物等の介在物を吸収させる方法

(米国特許第4385931号公報参照)、或いはフラックスを使用しないでアルミニウム系金属の場合と同様に濾過することによって酸化物等を除去する方法(特公昭56-18063号公報参照)等が知られている。

しかしながらこれらの処理方法による再生は、何れも工業的規模では全く実現されていないのが現状である。この主なる原因は、提案された技術で実操業した場合に効率が悪く、しかも歩留りが悪いという欠点を解決できていないからである。

供することである。

考案の構成

本考案による金属スクラップの再生用の濾過装置は、濾過するために投入された金属スクラップを溶融するためもしくは予め溶融されて供給された溶湯を凝固温度以上に保持するための加熱手段を有する上槽と、加熱手段を有する下槽と、前記上槽および下槽の間に介在されるフィルター装置と、前記加熱手段の温度制御装置と、前記上槽に連結された加圧手段および／または前記下槽に連結された減圧手段と、前記上槽の昇降装置および／または前記下槽の搬送装置とを有して構成されたことを特徴とする。

装置の構成例

第1図に示す実施例において、符号1は、複数に分割された加熱コイル1Aを備えた電気炉とせる上槽である。また符号2は、同様に加熱コイル2Aを備えた電気炉とせる下槽である。上槽1および下槽2は内部に坩堝3および坩堝4をそれぞれ収容保持できるようになっている。即ち図示

例えばマグネシウム系金属スクラップの場合、フラックスによる再生処理ではフラックス自体を完全に除去するのが困難となるためにフラックス自体による悪影響を受けたり、フラックスによる金属の持ち去りによって歩留りが悪化することを避けるられない。しかも屋外貯蔵品や市中から回収されたスクラップは油分や大量の埃が付着しているため、再生処理が非常に面倒となるとともにフラックスの使用量が多量となり、再生歩留りも一層悪化し、経済的に採算を得るのは困難となるからである。またフラックスを使用しないで濾過する処理方法では生産性、操業性、経済性等の問題点を十分に解決できる装置が従来は提供されていなかったからである。

考案の目的

本考案の目的は、アルミニウム系金属、マグネシウム系金属等の金属スクラップを工業的規模において再生するために、歩留りを向上し、処理作業性を改善し、メタルのハンドリングロスおよびエネルギーロスを改善した再生用の濾過装置を提

るように上槽1は坩堝3の下端フランジ3Aをボルト固定して保持し、一方下槽2は坩堝4を内部空間に上方から挿入して載置するようになっている。坩堝3は両端開口せる円筒形とされ、坩堝4は上端開口せる有底円筒形とされている。これらの坩堝は黒鉛および鋳鉄として形成されている。しかし各槽の内面に耐火レンガ張りして一体構成にすることができる。

下槽2は車輪5を備えていて、金属スクラップの再生施設の床面に配備したレール6に沿って移動できるようになっている。この下槽2の移動のために適当な駆動装置を備えること、さらにこの駆動装置を濾過終了後に自動的に作動制御するようになすこと等は任意にできる。ここでは手押し移動式のものとしてある。一方上槽1は例えば図示したようにチェーン7を介して適当な昇降手段(図示せず)により吊り上げ／下げできるようになっている。このような昇降手段による吊り上げ／下げを、下槽2の位置決め並びに濾過の終了に応じて自動的に作動制御するように構成できるこ

とは、前述した下槽2の移動制御の場合と同様である。この上槽1の昇降を案内するために、ガイドロッド30が備えてあり、このガイドロッド30にスライダ31(上槽1に固定)が係合されている。

ここで符号8は坩堝3の上端開口を閉塞するための蓋である。また符号9は温度センサーである。また、符号10は蓋8を通して坩堝3内に通じる加圧濾過用の例えばアルゴンガス供給路であり、符号11は(SF、ガス+乾燥空気)を供給するための供給路である。また下槽2の坩堝4の内部には減圧するための通路12が備えてある。

上槽1および下槽2の間には、全体を符号20で示すフィルター装置が介在されている。このフィルター装置20は、坩堝3、4と同一材質(黒鉛または鉄)のフィルターホルダー21およびこれに交換可能に取付けられたフィルター22を有して構成されている。フィルター22はセラミックスフィルターや鉄系金属繊維旋結フィルターを使用できる。更に鉄製の多孔板の上にセラミッ

クス繊維クロスまたは多孔質レンガ材を載せる等により、粒子捕足能力のある濾過部材を任意に使用できる。勿論フィルターホルダー21はボイラー用圧延鋼板も可能であり、材質は限定されない。さらに必要に応じて、フィルターホルダー21内に電熱線等の加熱手段を埋設してフィルター22を所定温度に保持するように構成することもできる。

このフィルター装置20は、下槽2内の坩堝4の上端フランジ4Aの上に位置決めして載置できるようになっており、さらにこの上に上槽1に保持された坩堝3の下端フランジ3Aが載置されるようになっている。これらの当接面は、後述するように坩堝3内を加圧する加圧濾過もしくは坩堝4内を減圧する減圧濾過のために、気密に密着することが必要である。このために必要に応じて適当なガスケット23が介装される。

このような構成の再生装置は、上槽1の坩堝3に再生すべき金属スクラップが投入されるか、或いは既に溶融された金属が供給される。スクラッ

プがそのまま投入される場合には、上槽1はこれを溶融するのに必要な発熱量の加熱手段を備えることが必要である。何れにしても、上槽1の坩堝3は予熱しておくことが好ましい。例えばアルミニウム系金属を精製して再生する場合には溶湯として供給される場合の溶湯温度(大体700℃以上)よりも低い温度で液相線温度をもとに決定される不純物析出温度近傍に保持して濾過を実行できるようにするのが適当である。またマグネシウムダイカスト材料の代表的な組成は90重量%のMg、9重量%のAl、0.5~0.9重量%のZn、および残部であり、凝固温度は590℃付近であるから、これから酸化物を主体とする不純物を除去する場合には一般的には溶湯温度を650℃付近に保持して濾過を実行できるようにするのが適当である。このように予熱温度や濾過温度は処理する金属によってそれぞれ好ましく選定されるのである。所定の温度より例えば濾過温度が低くなれば濾過残渣が多量になって歩留りが悪化する反面、高くなると溶湯の酸化が激しくなるとと

もにエネルギーコストが増大することになる。また、溶融したスクラップを坩堝3に供給する場合には、別途の溶解炉でスクラップを溶解する。これら一連の操作においてマグネシウム溶湯を取り扱う場合、即ちアルミニウムスクラップにマグネシウムを加えて精製して再生する場合、およびマグネシウムスクラップを単独で再生する場合は(SF、ガス+乾燥空気)で酸化を防止する。即ち本考案によれば、溶湯中に混在せる介在物等は濾過により除去することを意図しているために通常のフラックスによる精錬は必要とされないのである。供給するスクラップの溶湯は例えばマグネシウム系金属の場合、約700℃~720℃の温度範囲でSF、ガス+乾燥空気の雰囲気下で酸化を防止して良く攪拌し、極力全量を坩堝3に供給できるようにするのが歩留り向上のために好ましい。坩堝3に供給したスクラップ溶湯はなるべく短時間でそれぞれの金属に適した濾過温度近傍に降温されることが生産性の面で好ましい。実験によれば、坩堝3を約600℃に予熱しておき、約

10kgの700℃～720℃のマグネシウム系金属溶湯を供給した場合に大体10分～20分で目標の650℃に降温できることが見出されている。

所要の濾過温度に到達したことを温度センサー9により検出した後、加圧濾過用ガス供給路10により坩堝3内を加圧するか、或いは減圧用吸引路12を通して坩堝4内を減圧する。加圧および減圧を併用することも可能である。

濾過が終了した後、昇降装置により上槽1を吊り上げ、次ぎに下槽2を移動させた後フィルター装置20を取り出す。濾過により除去された残渣がフィルター22に残る。これらの残渣はフィルター装置20とともに処理する。

このようにして下槽2内に受けた濾過溶湯を坩堝4から取り出す。この取出しのために、手汲み方法、真空吸引方法、加圧汲み出し方法、タップ孔の利用等の何れの方法も利用できる。これにより、再生溶湯を得る。

マグネシウム系溶湯の如く金属溶湯が酸化し易い場合、スクラップの熔融時または予め熔融され

た溶湯を上槽1の坩堝3に投入して濾過する場合には、坩堝3内にSF₆を約0.5%含む乾燥空気を供給路11を通して供給し、酸化を抑制する。下槽2の坩堝4内にも濾過後にSF₆ガスを供給する。同様にフィルター装置20にも残渣の酸化を防止するために同様なSF₆ガスを吹きつけるのが好ましい。勿論これ以外のガスを使用することもできる。

第2図は、第1図に示した濾過装置を外装40に組み入れた状態を示す。ここでは上槽1と下槽2とをクランプ41により緊締するように示している。しかし、このクランプ41は上槽1の重量により省略することができる。また、外装頂部にはスプロケット42を示し、チェーン(図示せず)により上槽1を昇降する構成を示しているが、勿論これ以外の構成とすることができる。

実験例1

上述した如き第1図に示した装置において坩堝3、4に何れも黒鉛製のものを使用し、また黒鉛製のフィルターホルダー21にアルミナ質製の1

00mm径×厚さ10mm、平均孔径170μmのフィルター22を装着したフィルター装置20を使用してアルミニウム系金属スクラップの再生試験を行った。

試料スクラップは10kgとし、上槽1の坩堝3内にスクラップのまま投入して、750℃で熔融した。完全に熔融した後、大体1時間で605℃にまで温度降下させた。然る後坩堝3内をゲージ圧で0.5気圧に窒素ガスで加圧し、濾過を開始した。濾過が終了した後再生効果を調べるために行った組成の測定結果を以下に示す。

	試料量	濾過溶湯	残渣	不明分
重量(kg)	10	8.5	1	0.5
組成 Si	10.3%	9.5%	9.8%	-
Fe	1.5%	0.72%	8.7%	-
Mn	1.5%	0.35%	9.8%	-
Al	残り	残り	残り	-

実験例2

実施例1に対して坩堝3、4およびフィルターホルダー21に何れも鋼鉄製のものを使用し、フィルターの平均孔径220μmとし、またスクラップ7.5kgに99.9%純度のマグネシウム2.5kgを添加し、720℃で熔融後1時間で540℃にまで温度降下させ、然る後下槽2の坩堝4を0.5気圧に減圧して濾過した。また酸化防止のために2%SF₆ガス+ドライ空気を前述のように供給した。濾過が終了した後測定した組成を以下に示す。

	Mg	試料	濾過溶湯	残渣	不明分
重量(kg)	2.5	7.5	8.5	1.5	無視
組成 Si		0.6%	0.26%	-	-
Fe		1.53%	0.09%	7%	-
Cu		0.10%	0.08%	-	-
Mn		0.88%	0.09%	3%	-
Zn		0.04%	0.03%	-	-
Mg		1.3%	30%	-	-

実験例 3

実施例 2 においてスクラップを 7.0 kg、9.9% 純度のマグネシウムを 3.0 kg とし、また溶融後 1 時間で 540℃ にまで温度降下させた以外は、実施例 2 と同様に行った。この結果を以下に示す。

	Mg	試料	濾過溶湯	残渣	不明分
重量(kg)	3.0	7.0	8.2	1.6	0.2
組成	Si	0.52 %	0.52 %	-	-
	Fe	1.18 %	0.05 %	5 %	-
	Cu	0.44 %	0.29 %	-	-
	Mn	0.99 %	0.08 %	3.5 %	-
	Zn	0.3 %	0.21 %	-	-
	Mg	0.94 %	32 %	-	-

以上の結果、本考案による濾過装置はアルミニウム金属スクラップに関して充分高い精製度で再生可能で、しかも作業性が良好であることが判明した。

	試料量	濾過溶湯	残渣	不明分
重量(kg)	9.6	8.8	0.7	0.1
組成	Si	0.21 %	0.23 %	
	Fe	0.03 %	0.01 % 以下	
	Cu	0.06 %	0.06 %	
	Mn	0.23 %	0.20 %	
	Al	5.8 %	5.9 %	
	Zn	0.42 %	0.45 %	
	Mg	残り	残り	

実験例 5

上述と同様な方法で他の試料につき再生を実施した。使用したフィルターはムライト質のもので、孔径は平均 200 μm であった。この再生効果を組成で示すと次の通りである。

実験例 4

市中のマグネシウムダイカストスクラップを任意に 10 kg 取り、付着している油および埃等をワイヤーブラシで落とした後、坩堝内で 700℃ で溶解した。この時、溶湯の酸化を防止するため (SF、ガス + 乾燥空気) を坩堝内に充塲した。この溶湯を良く攪拌した後、全量を鑄鉄製の坩堝 3 内に投入した。坩堝 3 およびフィルターホルダーは予め 600℃ に予熱しておいた。上槽 1 にはガス供給路 11 を通して (SF、ガス + 乾燥空気) を供給し、同時に下槽 2 にも少量の (SF、ガス + 乾燥空気) を供給した。投入した溶融マグネシウムスクラップが 640℃ に降温した時点 (約 10 分後) で下槽の鑄鉄製の坩堝 4 を 0.5 気圧に減圧して濾過 (フィルターはアルミナ質のもので、孔径は平均 200 μm) を開始した。この操作により試料とせるマグネシウムダイカストスクラップの再生効果を組成で示すと次の通りである。

	試料量	濾過溶湯	残渣	不明分
重量(kg)	9.4	8.5	0.9	0
組成	Si	0.05% 以下	0.05 % 以下	
	Fe	0.01 %	0.01 %	
	Cu	0.06 %	0.07 %	
	Mn	0.15 %	0.13 %	
	Al	8.7 %	8.8 %	
	Zn	0.62 %	0.65 %	
	Mg	残り	残り	

以上のように、マグネシウム系金属スクラップに関してもアルミニウム系金属スクラップの場合と同様に濾過により介在物が充分に除去できたのである。

更に、これらの再生マグネシウム溶湯およびその再生前のスクラップ溶湯によりそれぞれ鑄造体を形成し、これを使用して破断面における介在物による溶湯の清浄度検査および速中性子放射化分析による酸素量の検査を実施した。この結果、溶湯の清浄度は格段 (スクラップ溶湯中の介在物個

数が1000個/7.0cm²に対し、再生溶湯では1個/7.0cm²に向上し、また酸素含有量ではスクラップ溶湯で0.10%に対して再生溶湯で0.016%と低減されているのが確認された。

発明の効果

- ① 従来は実験的にしか提案されていなかったアルミニウム系金属やマグネシウム系金属のスクラップの再生を工業的規模で実施可能とする。
- ② 特に市中のマグネシウムスクラップをフラックスを使用しない処理によって再生できる。
- ③ 上槽および下槽の間にフィルター装置を介在させ、各槽を好ましく移動操作してフィルター装置の交換等を容易ならしめたので、作業性に優れている。
- ④ 溶湯の自重を最大限に濾過のために利用でき、更に酸化防止ガスによって強制濾過できる。特に濾過開始時にはフィルターに対する溶湯の濡れが悪くて濾過されにくいのが、強制濾過によりこれを改善できる。

⑤ 換言すれば、強制濾過により生産性を損なわずにフィルターの孔径をより小さくでき、再生効果を格段に高め得る。

⑥ 自動化が容易に達成できる。

4.図面の簡単な説明

第1図は本発明による金属スクラップの再生用の濾過装置の基本的構成を示す概略的断面図。

第2図は第1図の濾過装置を外装に組み込んだ状態を示す縦断面図。

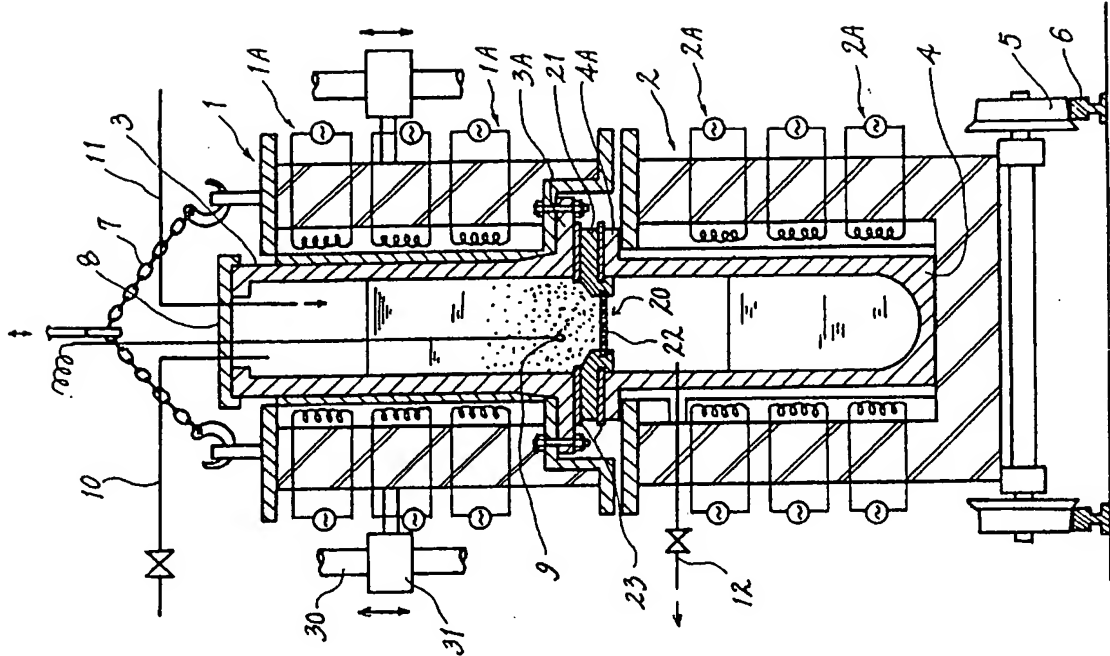
- 1・・・上槽
- 1A・・・加熱コイル
- 2・・・下槽
- 2A・・・加熱コイル
- 3、4・・・増埒
- 5・・・車輪
- 6・・・レール
- 7・・・チェーン
- 8・・・蓋
- 9・・・温度センサー
- 10、11・・・ガス供給路

- 12・・・減圧通路
- 20・・・フィルター装置
- 21・・・フィルターホルダー
- 22・・・フィルター
- 30・・・ガイドロッド
- 31・・・スライダ
- 40・・・外装
- 41・・・クランプ
- 42・・・スプロケット

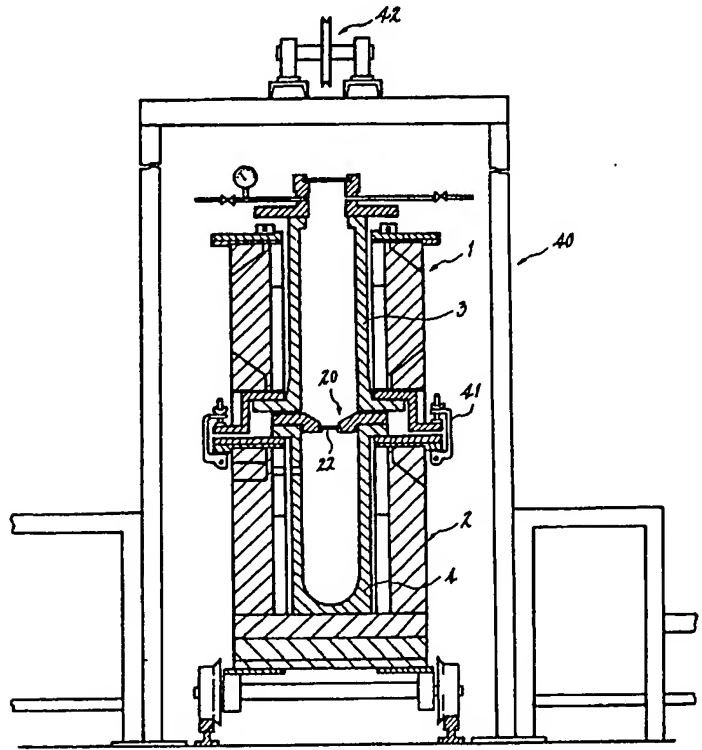
特許出願人 日本軽金属株式会社

代理人 弁理士 渡辺 迪 孝





第 1 図



第 2 図